

INOVANDO DESDE 1996

**II IMPACTO**

**24** PATENTES  
APROVADAS

**19** PEDIDOS DE  
PATENTES

**02** PATENTE  
NOS EUA

**+1** PATENTE APROVADA  
**SISTEMA PAVPLUS**  
EVOLUÇÃO DA LAJE NERVURADA

**INOVANDO COM  
PLÁSTICO**

**JOAQUIM  
CARACAS** **CONSTRUÇÃO CIVIL**

CEO FOUNDER



Realização

Instituto  
**SustenPlást**

252 OBRAS NO BRASIL EM ANDAMENTO 2024

98%

Edifícios altos  
lançados em  
Fortaleza usam

SISTEMA

IMPACTO\*

\*Fôrmas

Cimbramento &  
Protensão

(PLÁSTICO)



# FORMAS & CIMBRAMENTO



REDUÇÃO DE **96%** DA ÁREA  
DE MADEIRA NA LAJE, COM  
MÃO-DE-OBRA MENOS  
ESPECIALIZADA





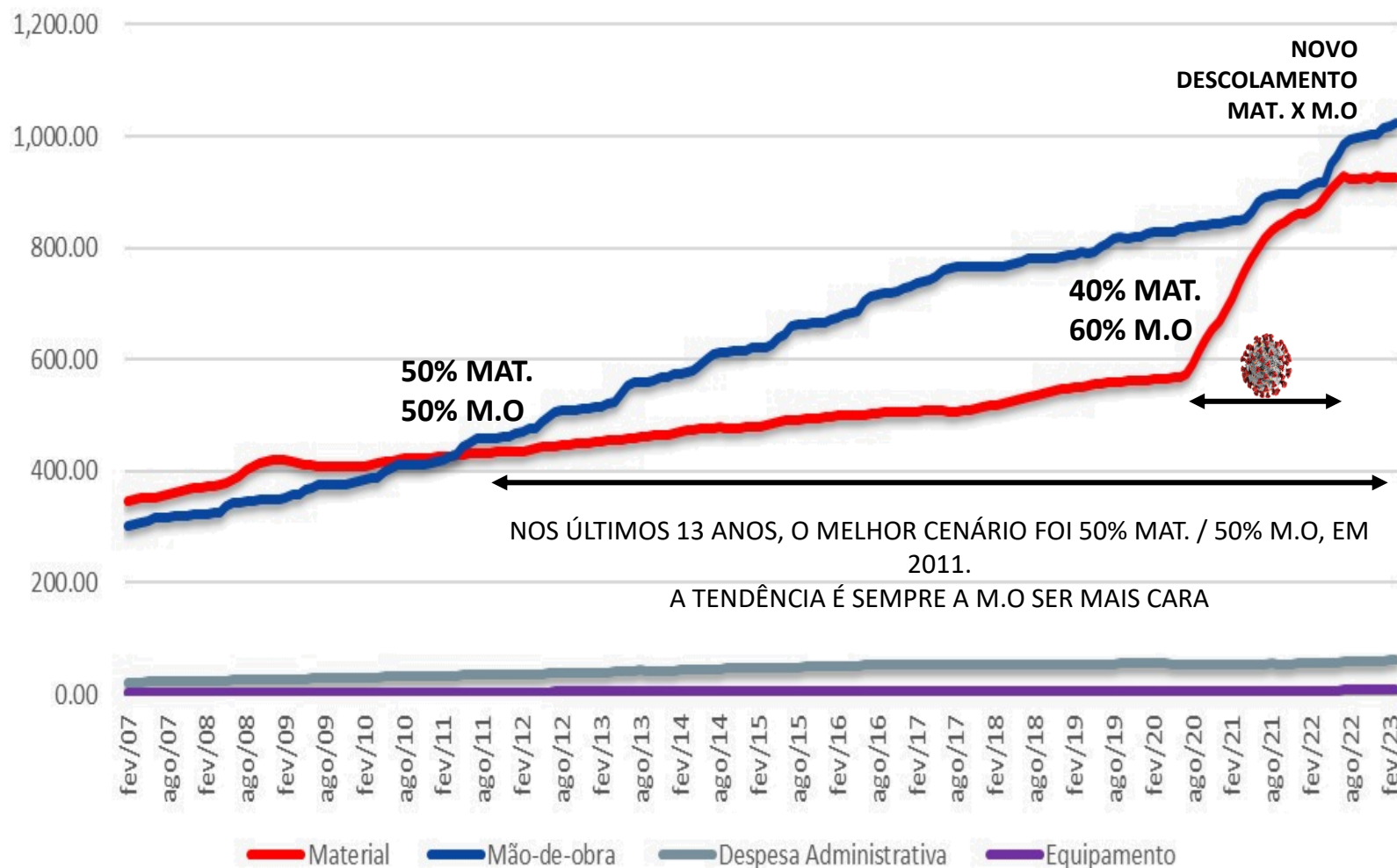


**O conjunto fôrmas e escoramentos  
chega a representar 45% dos custos da  
estrutura de obras prediais  
(NAKAMURA, 2014)**



# DESAFIO DA CONSTRUÇÃO -> MÃO DE OBRA

## Evolução do Custo na Construção Civil de 2007 à 2023 (CBIC):



**TEGRA**  
INCORPORADORA

- **3050 funcionários SP / RJ**
- **Idade média: 39 anos**
- **Mestres e encarregados: >50 anos**
- **Serventes: 28 anos**



Fonte: Evento Conexões: caminhos para a industrialização, realizado por C3 - O Clube da Construção Civil em 16/05/24;

## SIMPLES OBSERVAÇÃO -> GRANDE INOVAÇÃO (1914)

DE UMA SIMPLES OBSERVAÇÃO EM UM AÇOUGUE, ALTEROU TODA UMA CADEIA PRODUTIVA QUE AS GRANDES “CABEÇAS” NA ÉPOCA NÃO RESOLVERAM



Carro comum

Ford T



12<sup>h</sup>

93<sup>min</sup>



850<sup>US\$</sup>

280<sup>US\$</sup>

**GARGALOS:** ELEVADO CUSTO COM MÃO DE OBRA DEVIDO A POUCA PRODUTIVIDADE

**SOLUÇÃO:** CRIAÇÃO DE PROCESSOS



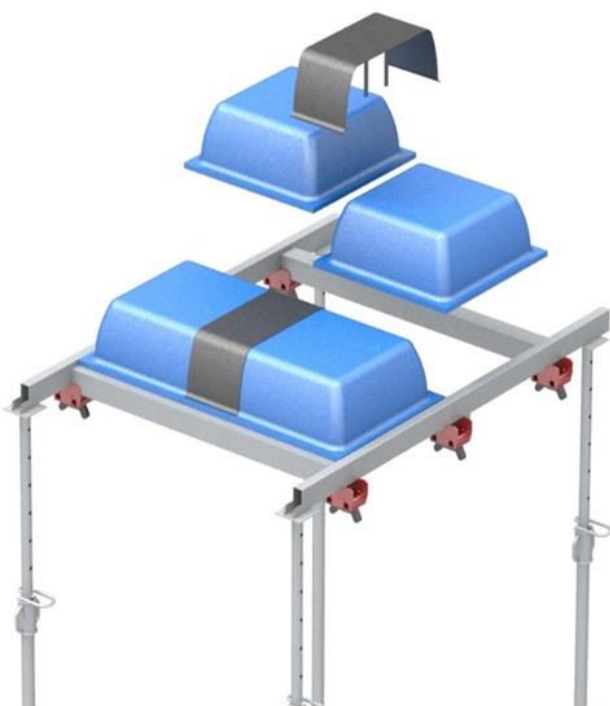
A CRIAÇÃO DE PROCESSOS É A ÚNICA SOLUÇÃO

**“PRODUTIVIDADE NÃO É  
RESPONSABILIDADE DA  
MÃO DE OBRA, MAS SIM  
DOS SEUS PROCESSOS”  
(Joaquim Caracas)**



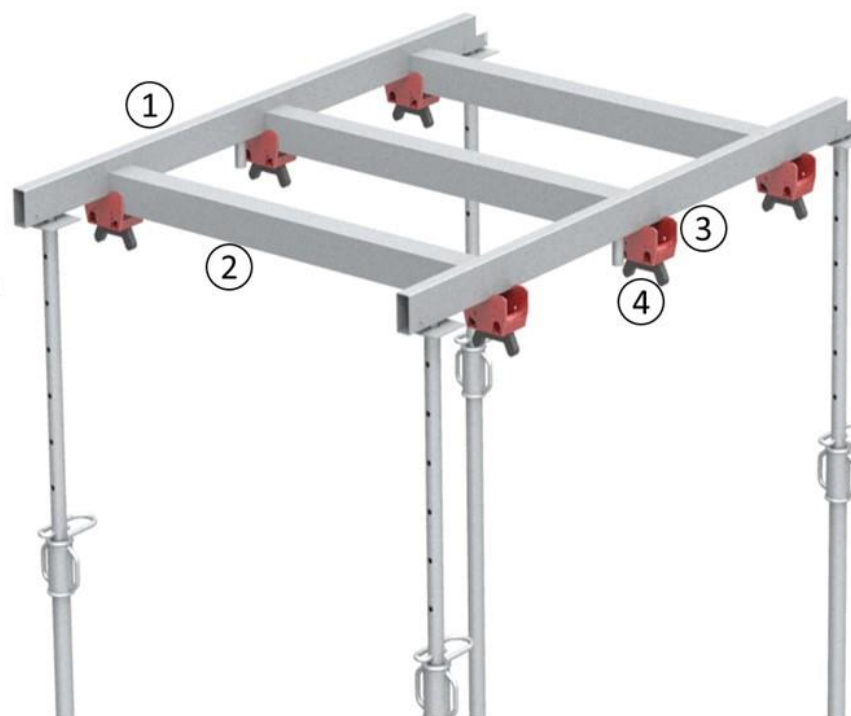
# SISTEMA DE FORMAS & CIMBRAMENTO

## PEÇAS PRINCIPAIS



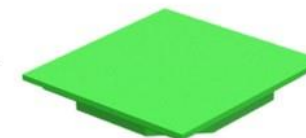
## CIMBRAMENTO METÁLICO

- 1- LONGARINA PRINCIPAL (LP)
- 2- LONGARINA DISTRIBUIÇÃO (LD)
- 3-CABEÇA
- 4-PINO



## FÔRMAS PLÁSTICAS

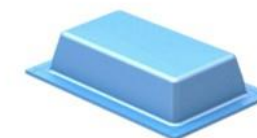
PLASTERIT



CAIXA/  
CUBETA



MEIA CAIXA/  
MEIA CUBETA



TAPA  
NERVURA





# SISTEMA DE FÔRMAS & CIMBRAMENTO

MADEIRA



CIMBRAMENTO & FÔRMAS PLÁSTICAS



II IMPACTO →

↑ **MÃO DE OBRA**

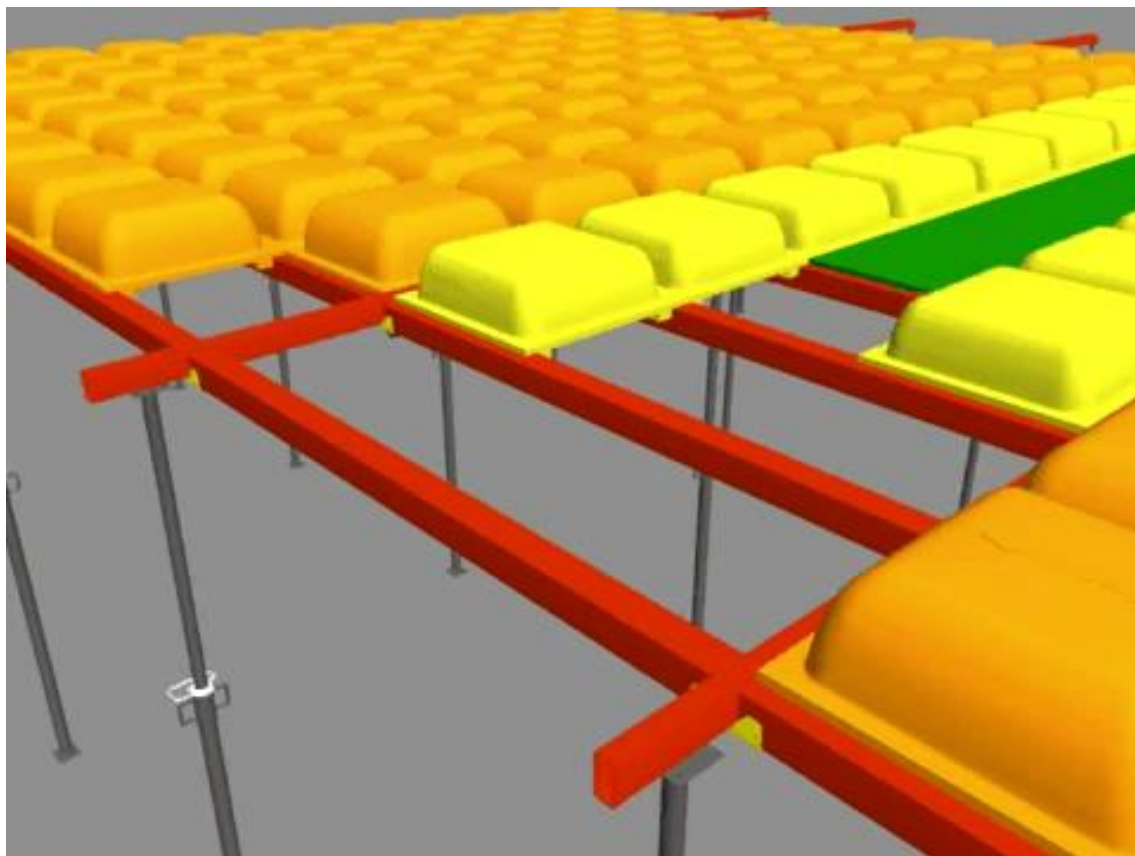
↓ **MÃO DE OBRA**

REDUÇÃO DE **96%** DA ÁREA DE MADEIRA NA LAJE, COM MÃO-DE-OBRA MENOS ESPECIALIZADA



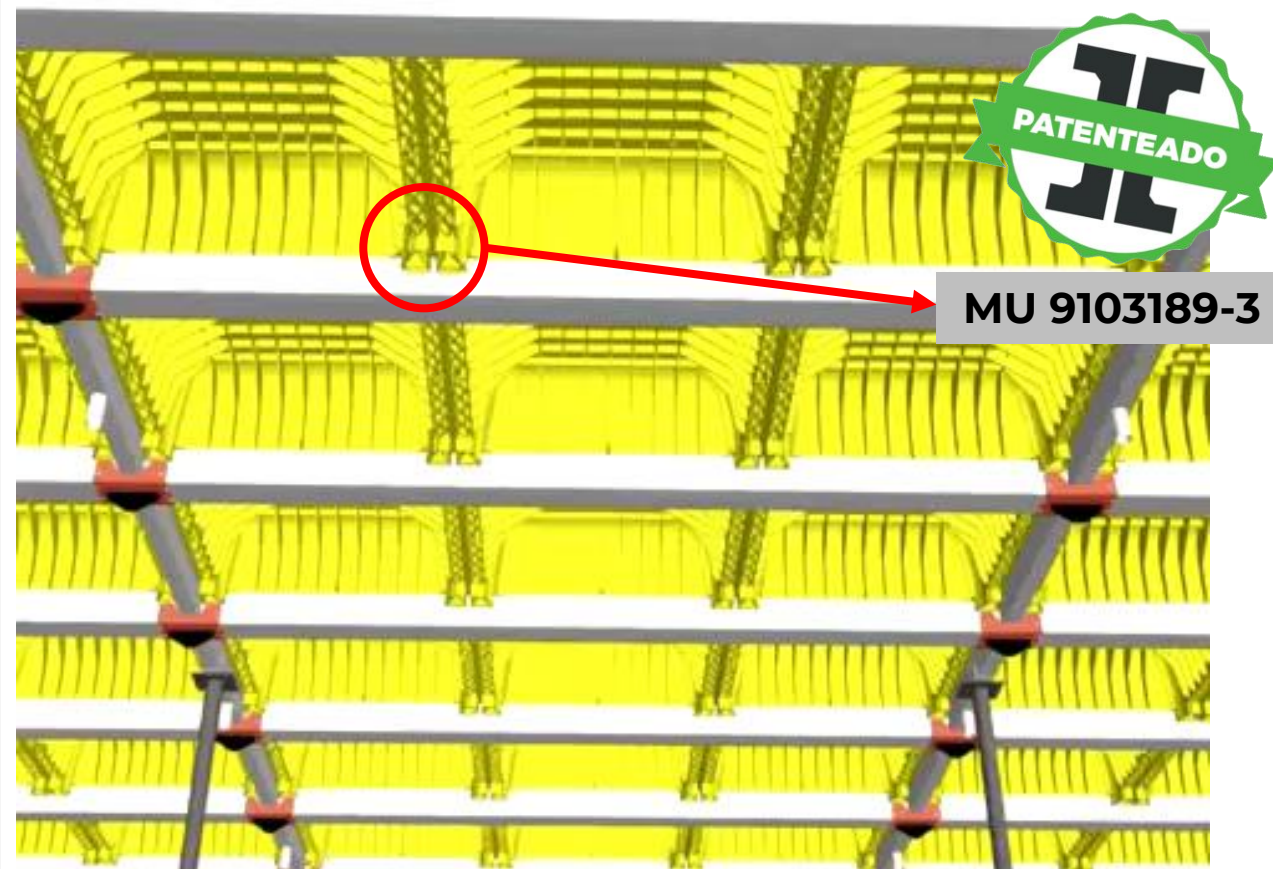
# SISTEMA DE FORMAS & CIMBRAMENTO

## MONTAGEM



<https://youtu.be/72LfHJiEzEU>

## DESFORMA – 3 DIAS APÓS A CONCRETAGEM



<https://youtu.be/y9SpNsmUkw>



# SISTEMA DE FORMAS & CIMBRAMENTO



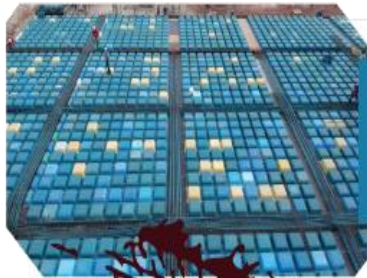
PLASTERIT (2007)  
PI 0701851-7





# SISTEMA DE FÔRMAS & CIMBRAMENTO

FÁCIL MONTAGEM (SISTEMA À PROVA DE ERROS)



**SISTEMA 80X80**  
NERVURA  
BIDIRECIONAL



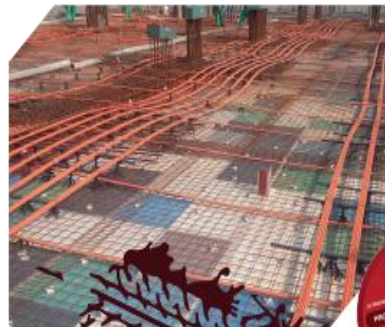
ATROPELADO PELA  
UNIDIRECIONAL



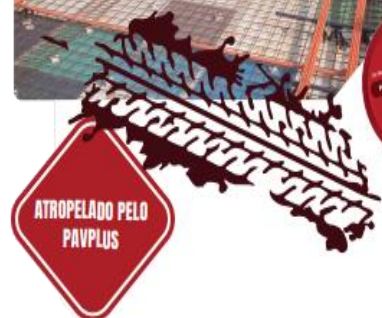
**SISTEMA 80X80**  
NERVURA  
UNIDIRECIONAL



ATROPELADO PELO  
PAVPLUS



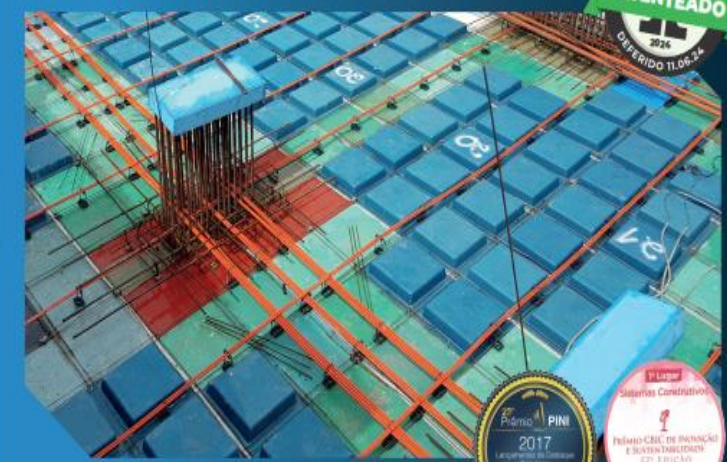
**SISTEMA PAVPLAN**  
LAJE MACIÇA  
PROTENDIDA



ATROPELADO PELO  
PAVPLUS



**SISTEMA PAVPLUS®**



A EVOLUÇÃO DA LAJE NERVURADA





**IPI**  
INSTITUTO  
NACIONAL  
DA PROPRIEDADE  
INDUSTRIAL  
Assinado  
Digitalmente

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS**  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

CARTA PATENTE Nº BR 102017017699-1

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102017017699-1

(22) Data do Depósito: 17/08/2017

(43) Data da Publicação Nacional: 26/03/2019

(51) Classificação Internacional: E04B 1/06; E04G 11/46; E04B 5/21.

(52) Classificação CPC: E04B 1/06; E04G 11/46; E04B 5/21.

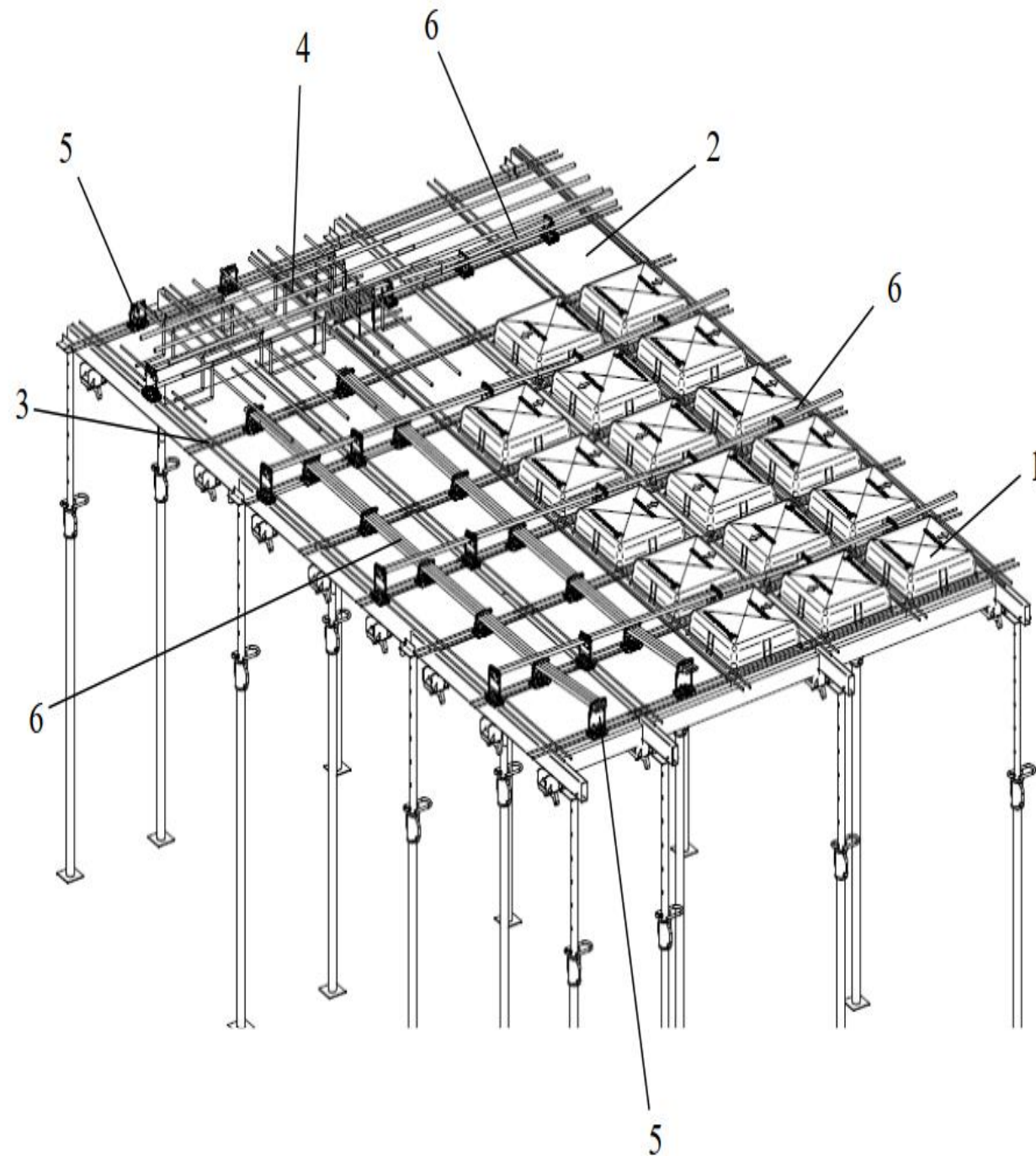
(54) Título: SISTEMA DE CONSTRUÇÃO DE LAJE NERVURADA COMBINADA COM LAJE MACIÇA

(73) Titular: JOAQUIM ANTONIO CARACAS NOGUEIRA, Engenheiro, arquiteto e afins. Endereço: RUA CEL. LINHARES, 2290, ALDEOTA, FORTALEZA, CE, BRASIL(BR), 60170-241

(72) Inventor: JOAQUIM ANTONIO CARACAS NOGUEIRA.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 17/08/2017, observadas as condições legais

Expedida em: 25/06/2024





## INVENÇÕES ESTRANGEIRAS

### ANTES DO PAVPLUS (PRINCIPAIS SISTEMAS)

#### LAJE VOLTERRANA (PROTENDIDA OU NÃO)



**INVENÇÃO BRITÂNICA**

#### LAJE TRELIÇADA



**INVENÇÃO EUROPEU**

#### LAJES NERVURADAS (BIDIRECIONAL & UNIDIRECIONAL)



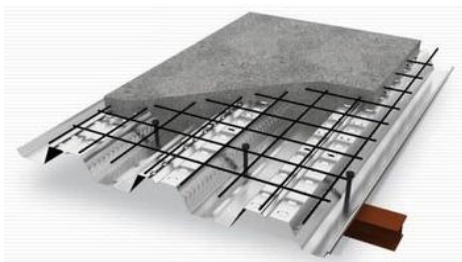
**INVENÇÃO EUROPEU**

#### LAJE ALVEOLAR



**INVENÇÃO FRANCESA**

#### LAJE STEELDECK



**INVENÇÃO BRITÂNICA**

#### LAJE LISA PROTENDIDA



**INVENÇÃO AMERICANA**

## DUAS ÚNICAS INVENÇÕES EM ESTRUTURAS DO BRASIL

**PONTES - 1930**



EMÍLIO H.  
BAUMGART

**NÃO FOI  
PATENTEADA,  
VIROU DOMÍNIO  
PÚBLICO**

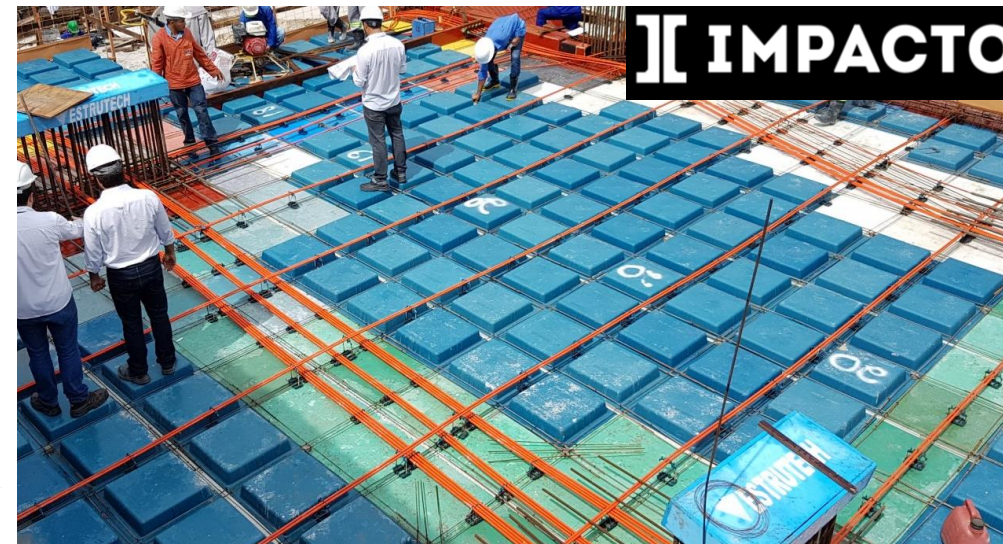


A ponte sobre o rio do Peixe é reconhecida mundialmente como a primeira ponte construída em balanços sucessivos

**EDIFICAÇÕES - 2017**



JOAQUIM  
CARACAS



**IMPACTO**

**PRIMEIRA INOVAÇÃO ESTRUTURAL BRASILEIRA EM  
EDIFICAÇÃO**

O **SISTEMA PAVPLUS** ALIA ECONOMIA DE MATERIAIS E REDUÇÃO DE MÃO DE OBRA PELA COMBINAÇÃO DA LAJE NERVURADA COM A LAJE LISA PROTENDIDA.



# SISTEMA PAVPLUS

ESTRUTURA 4.0 MODULARIZAÇÃO + TECNOLOGIA + SUSTENTABILIDADE + PROCESSOS



TELA MODULARIZADA1

**SOLAR PORTUGUAL  
FORTALEZA -CE**









# SISTEMA PAVPLUS

ESTRUTURA 4.0 MODULARIZAÇÃO + TECNOLOGIA + SUSTENTABILIDADE + PROCESSOS



**GRAVURA PERDIZES**  
**SÃO PAULO -SP**



# SISTEMA PAVPLUS

ESTRUTURA 4.0 MODULARIZAÇÃO + TECNOLOGIA + SUSTENTABILIDADE + PROCESSOS



VERTICE  
PORTO BELO - SC





# PRIMEIRO LUGAR A NÍVEL NACIONAL



PRÊMIO CBIC DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

ELEITO, A NÍVEL NACIONAL,  
O MELHOR SISTEMA INOVADOR DE  
2018





PROBLEMA / OPORTUNIDADE -> SUBSTITUIÇÃO COMPENSADO POR PLÁSTICO

## FÁCIL REPARO



## ECONOMIA CIRCULAR

RECICLAR

PRODUZIR

**Toda peça, ao  
quebrar, se torna  
matéria prima  
novamente!!!**

REUTILIZAR

USAR



COMO  
PODEMOS  
INOVAR NA  
SAÚDE COM  
PLÁSTICO?





## COVID-19

### Farmácias têm falta de máscaras após confirmação de coronavírus no Brasil

Associação diz que aumento da demanda e falta de insumos, retidos pela China, causam escassez do produto

27/02/2020 às 16:54

Compartilhe:



**“CONSTRUTORAS ERAM OBRIGADAS A COMPRAR 4 MÁSCARAS POR DIA POR FUNCIONÁRIO”**

Inovando desde 1996  
**IMPACTO**

## FLIPMASK (PLÁSTICO)



**KIT 10 MÁSCARA + 50 FILTRO LAVÁVEL**  
Equivalente a 50 máscaras laváveis



**KIT FILTRO TNT 168und**  
84 pares - 4 cores - refil para 01 mês











# Retina Fácil

Seu exame de retina num clique!

PATENTE: BR-202019003492-6-U2

ADAPTÁVEL PARA QUALQUER CELULAR

ENCAIXE PARA LENTE D20

CONFECCIONADA EM PLÁSTICO ATÓXICO

FÁCIL USO & PORTÁTIL/ LEVE

**Paulo André Holanda**

(Diretor Regional SESI/ SENAI Ceará)



COM A PUPILA DILATADA, JÁ É POSSÍVEL CAPTURAR EXCELENTE IMAGENS PARA EXAMES DE VISTA COM SEU SMARTPHONE

Fomentado por  
**sesitech.**  
**SESI SENAI**

**Unichristus**  
Centro Universitário Christus

**IMPACTO**

Realização

**TERMITE**  
ENGENHARIA INOVATIVA

**PROMOVER**  
MUNICIPIO DE FORTALEZA

**5º Congresso Brasileiro do PLÁSTICO**



EM IMPLANTAÇÃO /  
PROSPECÇÃO

**Prefeitura de Fortaleza**  
Secretaria Municipal de Saúde

**UPA 24h**  
UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO

**SESA** | **SECRETARIA DA SAÚDE**  
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

**Unichristus**  
Centro Universitário Christus

**SESI**  
Saúde Total

Idealizador a: Márcia Benvides Damasceno - Médica - Especialista em Oftalmologia - CRM 5983 CE - RQE 1663



COMO DEIXAR UM  
LEGADO EM MINHA  
CIDADE NATAL?  
ONDE INICIEI  
MEUS ESTUDOS





# 01º HOTEL DE PLÁSTICO DO MUNDO (GUARAMIRANGA/ CE)



*Você tem todos  
os motivos para  
relaxar nas alturas*



**BANGALÔ DE  
PLÁSTICO**



**MADEIRA  
PLÁSTICA**

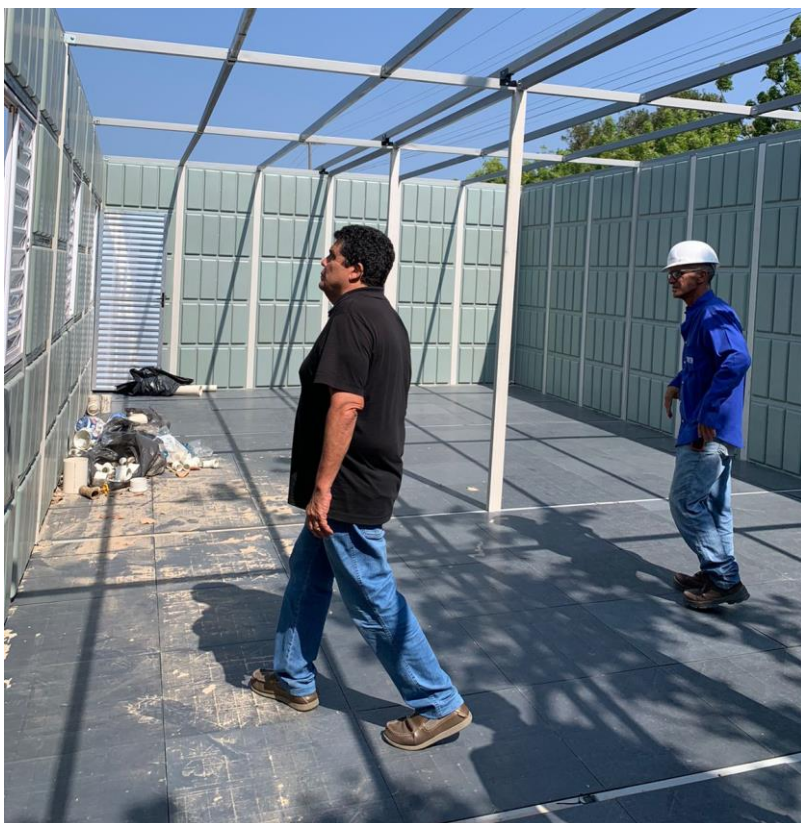


**CACHOEIRA DE  
PLÁSTICO**





# CONTAINER MODULAR DE PLÁSTICO (CANTEIROS DE OBRA)



  
Vale das Nuvens  
ECOHOTEL - GUARAMIRANGA - CE

SEU HOTEL FAZ PARTE DO GRUPO DE 10% DOS MELHORES DO MUNDO  
Travellers' Choice  
Tripadvisor





## **CONTAINER MODULAR DE PLÁSTICO** (CANTEIROS DE OBRA)

<https://www.youtube.com/watch?v=1469ul6kwdg&t=8s>

Canteiro Modular



# IMPACTO

Montagem Banheiro de Plástico

### CUSTO DE IDA AO BANHEIRO

- Obra vertical com 100 empregados.
- **Deslocamento e paradas** dos empregados entre o posto de trabalho e as instalações sanitárias no pilotis.
- **Custo mensal mínimo** devido a deslocamentos: **R\$ 5.500,00.**



INOVANDO DESDE 1996

# IMPACTO

**24** PATENTES APROVADAS  
**+1** PATENTE APROVADA  
**SISTEMA PAVPLUS**  
EVOLUÇÃO DA LAJE NERVURADA

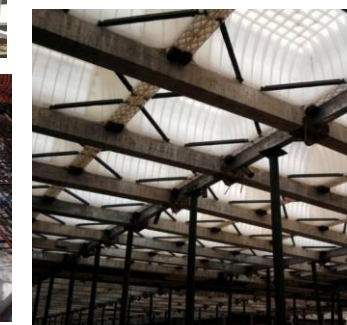
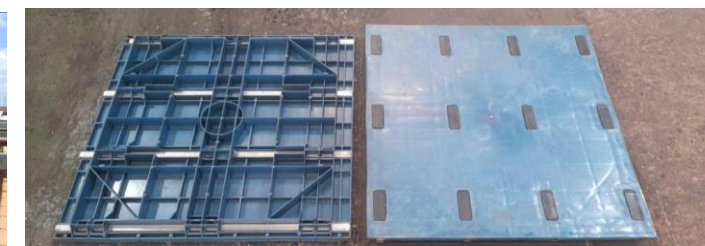
**19** PEDIDOS DE PATENTES

**02** PATENTE NOS EUA

**5º** Congresso Brasileiro do PLÁSTICO

**“EM SÍNTESE, NOSSAS INOVAÇÕES PODEM PARECER SIMPLES, MAS PRODUZIRAM RESULTADOS NOTÁVEIS, TUDO GRAÇAS AO PLÁSTICO — UM MATERIAL VERSÁTIL, FÁCIL DE MOLDAR E PERFEITO PARA CRIAR PEÇAS MODULARIZADAS DE ENCAIXE E DE ALTA PRODUTIVIDADE. COM MADEIRA, ALCANÇAR ESSES MESMOS RESULTADOS SERIA IMPOSSÍVEL, DEVIDO ÀS LIMITAÇÕES NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO E À FALTA DE MOLDABILIDADE. O PLÁSTICO, POR SUA VEZ, PERMITE UMA FLEXIBILIDADE INIGUALÁVEL, ONDE A CRIATIVIDADE SE TORNA A CHAVE PARA A INOVAÇÃO. QUANDO UTILIZADO DE MANEIRA CORRETA, ELE TAMBÉM SE ALINHA AO COMPROMISSO COM A SUSTENTABILIDADE. AFINAL, O FUTURO PERTENCE A QUEM TRANSFORMA O COMUM EM ALGO DE GRANDE IMPACTO” (JOAQUIM CARACAS)**

ALGUNS PRODUTOS PLÁSTICOS







**IMPACTO**  
INOVANDO DESDE 1996

# ENGENHEIRO DAS INOVAÇÕES

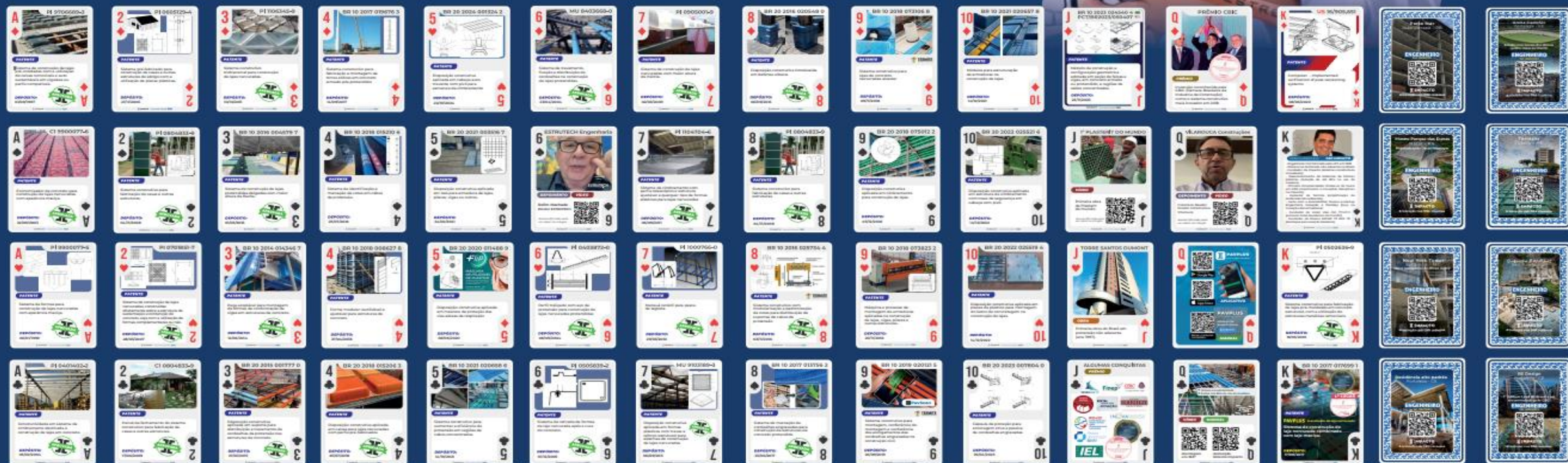


**24**  
PATENTES  
APROVADAS

**19**  
PEDIDOS DE  
PATENTES

**02**  
PEDIDOS DE  
PATENTE NOS EUA

**JOAQUIM  
CARACAS**



**INOVAÇÃO GERA PRODUTIVIDADE**



**A INOVAÇÃO COM DNA CEARENSE**





INOVAR NÃO É COMPLICAR. INOVAR NÃO É  
REINVENTAR A RODA. INOVAR NÃO É GASTAR  
DINHEIRO. É FAZER O SIMPLES... O QUE NÃO É  
FÁCIL!





Realização:

Instituto  
**SustenPlást**

**“PRODUTIVIDADE NÃO É RESPONSABILIDADE DA MÃO DE OBRA, MAS SIM DOS SEUS PROCESSOS”**

**MUITO OBRIGADO!!**